

# VEHICLE RUNNING CONTROL SYSTEM

**Publication number:** JP2001001790

**Publication date:** 2001-01-09

**Inventor:** MIYAKOSHI HIROCHIKA; FURUI NOBUYUKI;  
HATTORI AKIRA; MIYAKOSHI TSUNEO

**Applicant:** TOYOTA MOTOR CORP

**Classification:**

- international: *B60R21/00; B60K31/00; B60W30/00; B60W30/16; F02D29/02; G01S13/93; G08G1/16; B60R21/00; B60K31/00; B60W30/00; B60W30/16; F02D29/02; G01S13/00; G08G1/16; (IPC1-7): B60K31/00; B60R21/00; F02D29/02; G01S13/93; G08G1/16*

- European:

**Application number:** JP19990177073 19990623

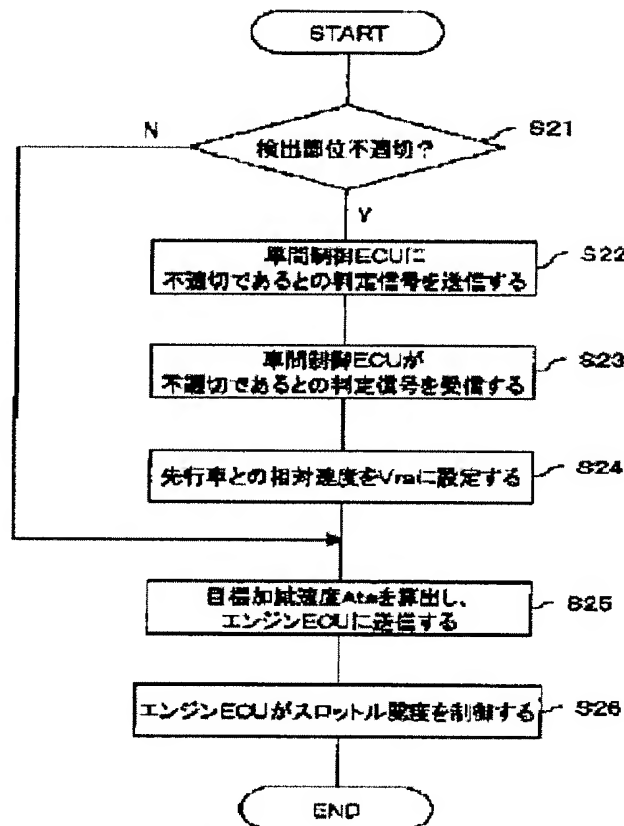
**Priority number(s):** JP19990177073 19990623

Report a data error here

## Abstract of JP2001001790

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform running control appropriately even when a detected portion has changed by changing contents to be controlled by control means when it is judged that a portion detected by judgement means is inappropriate.

**SOLUTION:** A relative speed  $V_{ra}$  with respect to a preceding vehicle is set based on a received judgement signal indicating that a detected portion on the preceding vehicle is inappropriate (S24). In an ECU for controlling a following distance, a target acceleration and deceleration speed  $A_{ta}$  is calculated based on the relative speed and sent to an engine ECU (S25). In the engine ECU then, an opening of an electronic throttle is adjusted based on the target acceleration and deceleration speed that is received (S26). In this way, calculated relative value is corrected when a detected portion of a preceding vehicle sensed by a laser radar device has changed. Therefore, comfortable running can be achieved without unnecessary decelerating.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-1790

(P2001-1790A)

(43) 公開日 平成13年1月9日(2001.1.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
B 6 0 K 31/00		B 6 0 K 31/00	Z 3 D 0 4 4
B 6 0 R 21/00		B 6 0 R 21/00	3 G 0 9 3
F 0 2 D 29/02	3 0 1	F 0 2 D 29/02	3 0 1 D 5 H 1 8 0
G 0 1 S 13/93		G 0 8 G 1/16	E 5 J 0 7 0
G 0 8 G 1/16		G 0 1 S 13/93	Z

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-177073

(22) 出願日 平成11年6月23日(1999.6.23)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 宮越 博規

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 古居 信之

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

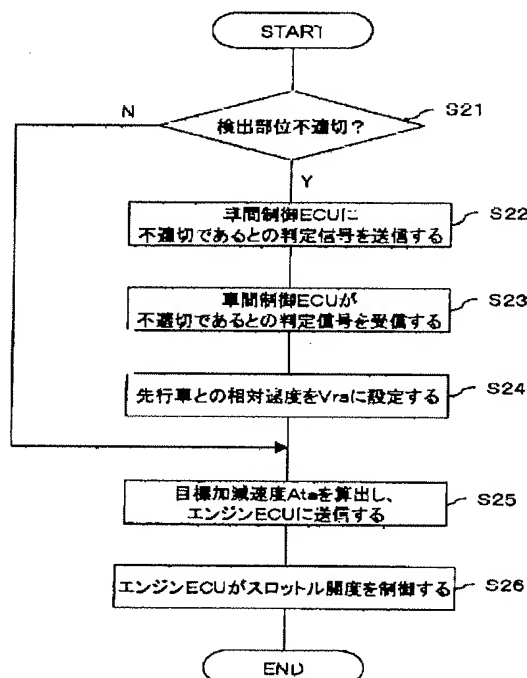
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両走行制御装置

(57) 【要約】

【課題】 車線変更時における不要な減速を防止する。

【解決手段】 車線変更時において、これから進入しようとする車線に先行車がいる場合、その先行車の検出部位が側部から後部に変化する。このような検出部位の変化があると相対速度の検出が正しく行えなくなってしまう。このような不適切な部位検出の際(S21)には、相対速度を予め定められた値Vraに設定し、減速が起らないようにする(S24~26)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 先行車と、自車との相対関係を検出する検出手段と、

検出された相対関係に基づいて自車の速度を制御する制御手段と、

前記検出手段により検出した先行車の部位が適切か否かを判断する判断手段と、

この判断手段により検出した部位が適切でないと判断された場合に、前記制御手段による制御内容を変更する制御変更手段と、

を有することを特徴とする車両走行制御装置。

【請求項2】 請求項1に記載の装置において、前記制御変更手段は、検出された相対関係を補正することで前記制御手段による制御内容を変更することを特徴とする車両走行制御装置。

【請求項3】 請求項2に記載の装置において、前記制御変更手段は、所定時間内は検出された相対関係を予め設定された値に変更することで前記制御手段による制御内容を変更することを特徴とする車両走行制御装置。

【請求項4】 請求項1に記載の装置において、前記制御変更手段は、所定時間内は自車の速度を予め設定された値に維持するように前記制御手段による制御を変更することを特徴とする車両走行制御装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか1つに記載の装置において、前記判断手段は、検出した先行車の部位が変化した場合に適切でないと判断することを特徴とする車両走行制御装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1つに記載の装置において、前記検出手段は、レーザを前方の所定範囲に走査してスキャンデータを得、前記判断手段は、得られたスキャンデータに基づいて、検出された先行車の部位が適切であるか否かを判断することを特徴とする車両走行制御装置。

【請求項7】 請求項1～6のいずれか1つに記載の装置において、前記判断手段は、検出した先行車の部位が車両の側部から後部へ変化した場合に適切でないと判断することを特徴とする車両走行制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、先行車との相対関係を検出し、検出結果に基づいて自車の加減速を制御する車両走行制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、先行車を検出し、検出した先行車の状況に基づいて、自車の加減速を制御する車両走行制御装置が知られている。このような装置では、例え

ばレーザを前方の所定範囲に掃引するレーザレーダによって、先行車との相対速度、車間距離を検出する。そして、検出した相対距離に基づき、目標車間距離を設定し、車間距離が目標車間距離に近づくように、アクセル開度等を制御する。

【0003】これによって、先行車との車間距離を自動的に適切なものに維持することができ、ドライバの負担を軽減することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ここで、このような装置について各種の検討を行ったところ、車線変更をして高速の車両に追従しようとする際に十分な速度が得られない場合があった。これは、次のような理由によるものと考えられる。

【0005】まず、レーダによる先行車の検出は、基本的に先行車の後部を検出することを基本としている。一方、複数車線の道路において、他の車線にある先行車についてはその先行車の側部を検出する場合も多い。そこで、車線変更を行う場合には、隣の車線の先行車の側部を検出している状態から後部を検出する状態に変化する。そして、この検出部位の変化に応じて相対速度を誤った値として認識してしまうことが考えられる。

【0006】本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、検出部位が変化した場合にも適切な走行制御が行える車両走行制御装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、先行車と、自車との相対関係を検出する検出手段と、検出された相対関係に基づいて自車の速度を制御する制御手段と、前記検出手段により検出した先行車の部位が適切か否かを判断する判断手段と、この判断手段により検出した部位が適切でないと判断された場合に、前記制御手段による制御内容を変更する制御変更手段と、を有することを特徴とする。

【0008】先行車の検出部位が適切でない場合に、制御内容を変更することで、不適切な制御を補正して、ドライバーにとって違和感のない走行制御を行うことができる。相対関係としては、例えば、車間距離、相対速度、相対加速度などがある。

【0009】また、前記制御変更手段は、検出された相対関係を補正することで前記制御手段による制御内容を変更することが好適である。例えば、相対関係を補正することで、これに基づく、制御内容が自動的に変更される。

【0010】また、前記制御変更手段は、所定時間内は検出された相対関係を予め設定された値に変更することで前記制御手段による制御内容を変更することが好適である。例えば、相対速度を0にすることで減速を防止でき、+（離れていく方向）の値にすることで加速ができる。

【0011】また、前記制御変更手段は、所定時間内は自車の速度を予め設定された値に維持するように前記制御手段による制御を変更することが好適である。例えば、現車速を維持することで不要な減速を防止できる。

【0012】また、前記判断手段は、検出した先行車の部位が変化した場合に適切でないと判断することが好適である。例えば、検出する部位が車両側部から車両後部へ変化した場合に適切でないと判断することによって、認識する車両位置の変化に基づく誤った制御を防止することができる。

【0013】また、前記検出手段は、レーザを前方の所定範囲に走査してスキャンデータを得、前記判断手段は、得られたスキャンデータに基づいて、検出された先行車の部位が適切であるか否かを判断することが好適である。このようなレーザの走査により、例えば先行車の側部、後部などを好適に検出できる。

【0014】前記判断手段は、検出した先行車の部位が車両の側部から後部へ変化した場合に適切でないと判断することが好適である。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）について、図面に基づいて説明する。

【0016】図1は、実施形態に係る車両走行制御装置の全体構成を示すブロック図である。レーザレーダ装置10は、例えば車両のバンパに取り付けられており、車両前方に向けてレーザ光を照射し、先行車からの反射光を受光する。

【0017】例えば、レーザダイオードをパルス駆動し、ここからパルスレーザ光を出力する。そして、パルスレーザ光を回転するポリゴンミラーにより車両前方の所定範囲（左右方向）に繰り返し走査する。また、ポリゴンミラーの各面の傾斜角度を異ならせることによって、上下方向にもパルスレーザ光を走査する。

【0018】一方、先行車により反射されたパルスレーザ光は、フォトダイオードで受光されて、電気信号に変換される。そして、パルスレーザ光が出力されてから反射光が受光されるまでの時間を計測し、先行車との車間距離を計測する。また、この車間距離の時間変化から相対速度を計測する。なお、このレーザレーダ装置10では、先行車の位置関係など、先行車の情報も検出する。

【0019】なお、レーザレーダ装置10の構成については、特開平11-42956号公報などにその例が示されている。また、レーザレーダ装置10に代えて、ミリ波レーダなど他の形式のレーダを利用することもできる。また、相対速度を送受信波におけるドップラシフトの検出により測定することもできる。

【0020】レーザレーダ装置10において測定された車間距離、相対速度等の情報は、車間制御ECU12に供給される。車間制御ECU12は、レーザレーダ装置10から供給される相対速度、車間距離などに従って、

目標車間距離を設定し、これと検出した現車間距離を比較して、目標加減速、シフトダウン要求、ブレーキ要求などの指示を生成する。なお、現車速など他のセンサにより検出された車両情報についても考慮し、さらに、相対加速度等も考慮することができる。

【0021】車間制御ECU12からの目標加減速、シフトダウン要求、ブレーキ要求などの指示は、エンジンECU14に供給される。このエンジンECU14には、電子スロットル16、シフト制御部18、ブレーキアクチュエータ20などを制御するVSCECU22が接続されており、エンジンECU14がこれらを制御する。電子スロットル16は、スロットル開度を電子的に制御するものであり、これを制御することで、車両の加減速を目標加減速に合致するように調整する。シフト制御部18は、シフトダウン要求に応じてシフトダウンを行う。さらに、VSCECU22は、ブレーキ要求に応じて、ブレーキアクチュエータ20を制御し車両の減速を行う。

【0022】なお、この例では、車速などの車両情報は、エンジンECU14を介し、車間制御ECU12に供給される。また、エンジンECU14は、燃料噴射制御なども行い、VSCECU22は車両の安定走行のために他の制御も行うがここではこれらについては述べない。

【0023】そして、本実施形態の装置においては、レーザレーダ装置10において、検出している先行車の検出対象となっている部分が側部から後部に変化したかを検出する。このレーザレーダ装置10における処理について、図2に基づいて説明する。

【0024】まず、レーザを前方にスキャンして得たスキャンデータを取り込む(S11)。次に、取り込んだスキャンデータを距離、角度からグルーピングする(S12)。これによって、スキャンデータが車両毎にグルーピングされる。そして、グルーピングされたデータ毎に相対速度を演算して移動物を判定する(S13)。すなわち、相対速度が自車速とほぼ同一であれば、これは静止物であり、相対速度により移動物か否かを判定する。

【0025】以上のように移動物を判定した後、その移動物の前後長が予め設定されている値 $\alpha$ 以上であるか否かを判定する(S14)。ここで、通常、先行車に追従している場合は、車両後部を検出していることから、その前後長はかなり短く検出されるが、先行車の側部を検出していた場合、その前後長はかなり長く検出され $\alpha$ 以上となる。

【0026】このS14の判定がYESであって、且つ、所定時間 $T_a$ 以内に(S15)、相対速度の変化率が予め設定されている値 $\beta$ 以上となった場合(S16)、先行車の検出部位が変化したと認識し、検出部位が不適切であると判定する(S17)。これは、先行車

の側部のみを検出している状態から、後部も含めて検出する状態へと変化した場合に、自車の先行車に対する相対速度は大きくなり、その相対速度の変化率は $\beta$ 以上となることを利用している。一般的に、車両後部を検出しつづけている時に相対速度が変化しても、その変化率は $\beta$ 未満である。

【0027】そして、S18において、S17での判定結果を含む先行車の情報を車間制御ECU12に送信する。S14又はS15の判定においてNOである場合も、S17に移行して情報の送信を行う。尚、送信する情報としては、先行車との車間距離、相対速度等が挙げられる。

【0028】ここで、S14及びS15における先行車の検出について、図3及び図4に基づいて説明する。まず、追い越し車線を車速の大きな車の右側の追い越し車線において、自車を追い越し、この追い越した車両に追従して走行する場合を考える。この場合、車線変更を行うために自車のノーズが右側に向くため、隣車線のこれから追従しようとする先行車がレーダの視野に入り、その先行車の側部が検出される。図においては、パルスレーザが反射された検出点が示されており、グルーピングされた検出点が先行車と認識される。このように側部を検出した場合、グルーピングした検出点の相対距離の差（前後長）が大きく、S14においてYESとなる。また、グルーピングされた検出点の重心が先行車位置と判断される。

【0029】そして、所定時間 $T_a$ 以内に、相対的な位置関係は変化し、先行車は側部のみでなく後部も検出され得る状態となる。すると、検出点は側部及び後部となり、L字型のグループになり、これら検出点の重心をとると、重心位置が先行車の中心位置から後方位置に移動する。そのため、変化した重心位置に基づいた場合とでは、先行車に対する自車の相対速度は大きく変化する。尚、S15では、変化率でなくとも、相対速度の差によって変化の大きさを判断することも考えられ、また相対速度の差ではなく、相対速度が所定値を超えたか否かによって判断しても良い。

【0030】以上のように、レーザレーダ装置10において、先行車の検出部位が不適切であることを判定した場合（S21）、レーザレーダ装置10は、車間制御ECU12に検出部位変化についての判定信号を送信し（S22）、車間制御ECU12がこの判定信号を受信する（S23）。

【0031】そして、この判定信号の受信に基づいて、先行車との相対速度を $V_{ra}$ と設定する（S24）。この相対速度 $V_{ra}$ は、上述のような検出部位の変化に応じた相対速度の変化を補償するためのものであり、前回の値を保持してもよいが、予め設定した値としてもよい。さらに、重心を求めたスポットの位置関係から車両

上における重心の位置を補償して求めた値としてもよい。

【0032】そして、車間制御ECU12は、相対速度に基づき、目標加減速度 $A_{ta}$ を演算して、これをエンジンECU14に送信する（S25）。なお、S21においてNOの場合には、上述のような相対距離の補正は不要であり、S25に移行する。

【0033】そして、エンジンECU14が、供給される目標加減速に基づいて、電子スロットル16の開度を調整する（S26）。このように、本実施形態によれば、レーザレーダ装置10における先行車の検出部位が変化したときに、算出される相対速度を補正する。従って、不要な減速の発生を防止でき、違和感のない走行が行える。

【0034】ここで、上述の $V_{ra}$ を0以上にすれば、ブレーキやシフトダウンが実施されるのを防止できる。さらに、+の値に設定すれば、加速気味の制御ができるため、ドライバーにとって違和感のない追従制御を行うことができる。

【0035】また、上述のように相対速度を0以上とするのではなく、ブレーキ制御やシフトダウン制御を一時的あるいは一定時間禁止することもできる。これによって、スロットル閉による減速は生じるが、大きな減速を防止できる。さらに、一時的あるいは一定時間現車速を維持してもよい。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、先行車の検出部位が適切でない場合に、制御内容を変更する。例えば、車線変更時において、先行車の検出部位が側部から後部に移行したような場合、先行車の位置として認識する部分が、後方に移動していく。そこで、先行車の相対速度を実際より低い（一側）と認識してしまう。本発明では、このような場合に、制御を補正して、不要な減速を防止できるため、車線変更時においてドライバーに違和感のない走行制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施形態に係る装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】 検出部位が不適切部位であることの検出についての動作を示すフローチャートである。

【図3】 不適切な部位の検出について説明する図である。

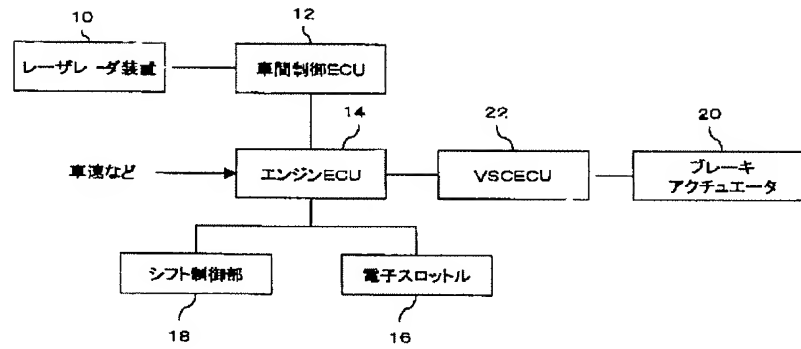
【図4】 不適切な部位検出の場合の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

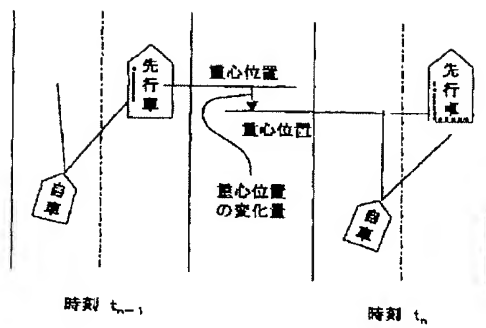
10 レーザレーダ装置、12 車間制御ECU、14 エンジンECU、16 電子スロットル、18 シフト制御部、20 ブレーキアクチュエータ、22 VSC ECU。

(5) 特開2001-1790 (P2001-1790A)

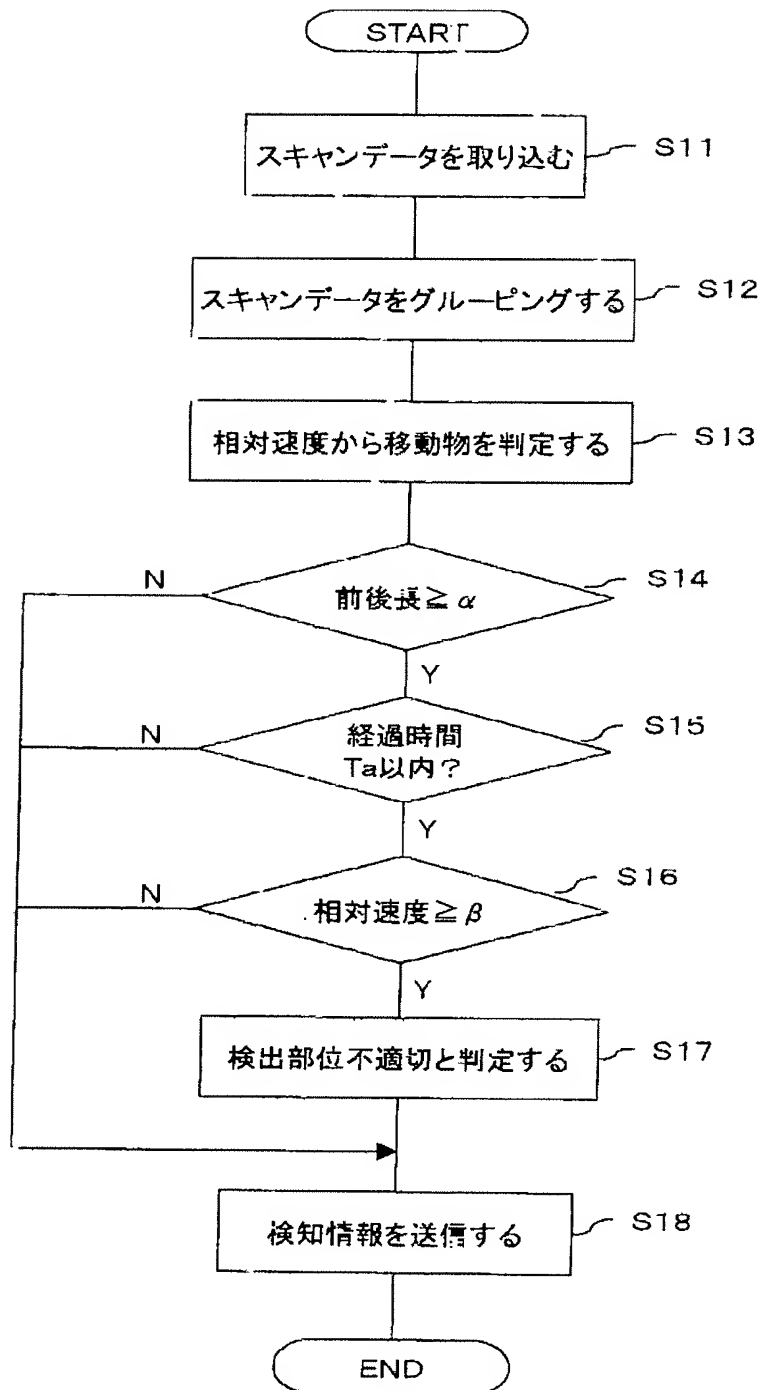
【図1】



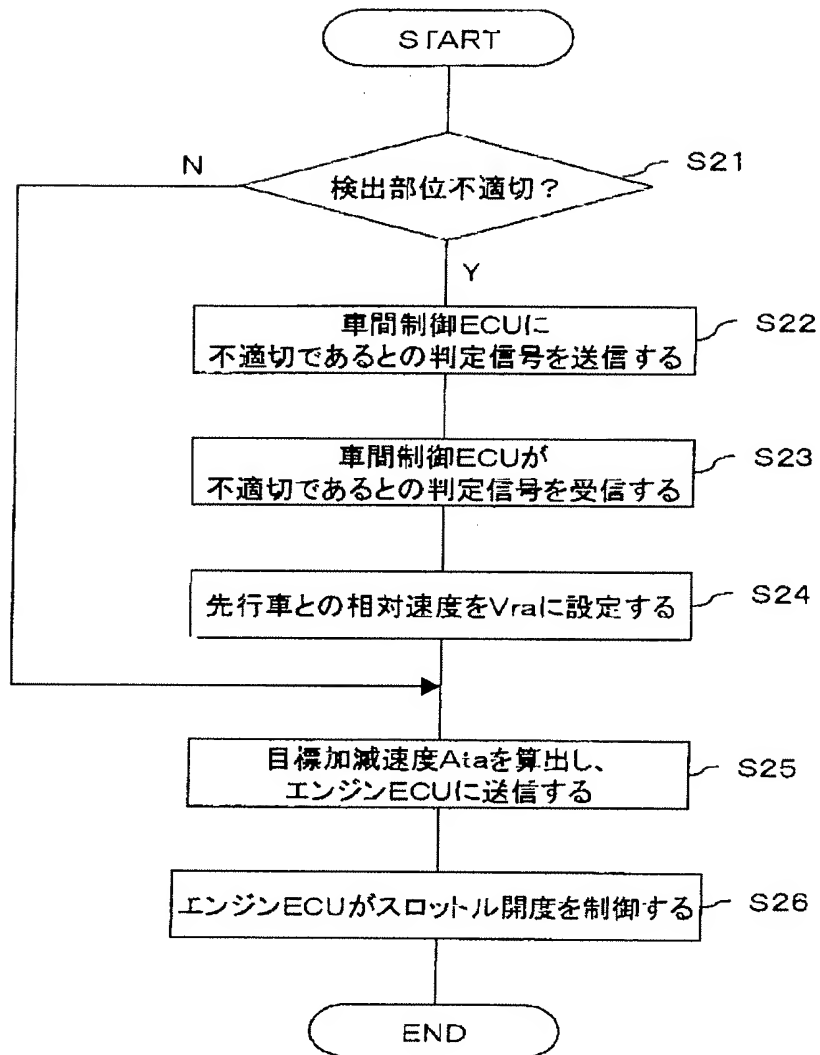
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 服部 彰  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内  
(72)発明者 宮越 恒雄  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

Fターム(参考) 3D044 AA41 AA45 AB01 AC26 AC55  
AC59 AD04 AD17 AD21 AE14  
3G093 AA01 BA02 BA23 CB04 CB10  
DB05 DB16 DB18 DB21 EA09  
EB03 EB04 EC02 FA04  
5H180 AA01 CC03 CC14 LL01 LL02  
LL04 LL09  
5J070 AC02 AC06 AE01 AF03 BF02  
BF03